

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000233189 A**

(43) Date of publication of application: **29.08.00**

(51) Int. Cl.

C02F 1/58
C02F 1/463
C02F 1/465

(21) Application number: **11034743**

(22) Date of filing: **12.02.99**

(71) Applicant: **KIT:KK TOYO GIKEN:KK**

(72) Inventor:
KARIYA YURI
IKEMOTO MIYAKO
NAGAMORI SHINGORO
NAGAMORI YOSHIKO

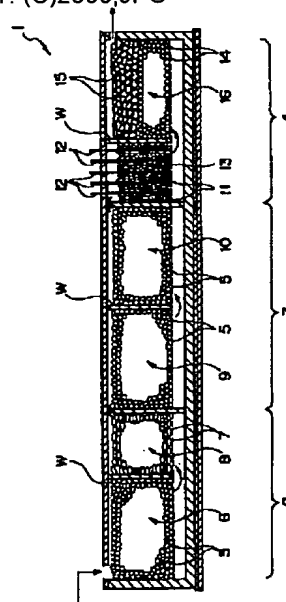
(54) **DEPHOSPHORIZING METHOD AND WATER
CLEANING APPARATUS USING THE SAME**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable efficient dephosphorizing treatment using a dephosphorizing material even if the concn. of phosphoric acid in water to be treated varies and to enable long-term dephosphorizing treatment.

SOLUTION: In a dephosphorizing method bringing phosphorus-containing water to be treated into contact with a dephosphorizing material 11 to remove phosphorus, the dephosphorizing material 11 contains at least one or more elements selected from Ca, Fe, Al and Mg and carbon and, when water to be treated is brought into contact with the dephosphorizing material 11, a current is passed through the dephosphorizing material 11 to form an insoluble phosphorus compd. which is, in turn, removed from water to be treated by filtering.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-233189

(P 2 0 0 0 - 2 3 3 1 8 9 A)

(43) 公開日 平成12年 8 月 29 日 (2000. 8. 29)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

C02F 1/58

C02F 1/58

R 4D038

1/463

1/46

102

4D061

1/465

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-34743

(22) 出願日 平成11年 2 月 12 日 (1999. 2. 12)

(71) 出願人 597023824

有限会社ケイ・アイ・ティー

高知県高知市大津甲894番地 8

(74) 上記 1 名の代理人 100106220

弁理士 大竹 正悟

(71) 出願人 599019982

株式会社東洋技研

高知県高知市大津乙1902番地 4

(72) 発明者 荻谷 由利

高知県南国市前浜2358

(72) 発明者 池本 都

高知県南国市篠原1017番地

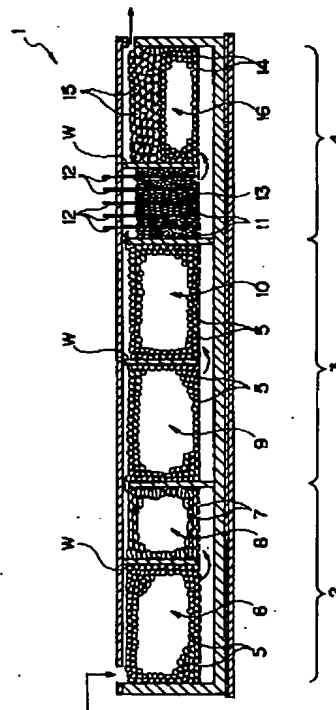
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脱磷方法及びそれを用いた水浄化処理装置

(57) 【要約】

【課題】 処理対象水中の磷酸濃度が変動しても、脱磷材によって効率よく脱磷処理ができるとともに長期間の脱磷処理が可能となる脱磷方法及びそれを用いた水浄化処理装置を提供する。

【解決手段】 磷を含有する処理対象水を脱磷材 11 に接触させることで磷を除去する脱磷方法において、脱磷材 11 が、Ca、Fe、Al、Mg のうち少なくとも一種以上の元素と炭素とを含有してなるものであり、処理対象水を脱磷材 11 に接触させる際に、脱磷材 11 を通電するようにし、不溶性の磷化合物を生成して、その磷化合物を濾過により処理対象水中から除去するものとした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燐を含有する処理対象水を脱燐材に接触させることで燐を除去する脱燐方法において、脱燐材が、Ca、Fe、Al、Mgのうち少なくとも一種以上の元素と炭素とを含有してなるものであり、処理対象水を脱燐材に接触させる際に、脱燐材に通電するようにし、不溶性の燐化合物を生成して、その燐化合物を濾過により処理対象水中から除去することを特徴とする脱燐方法。

【請求項 2】 Ca、Fe、Al、Mgのうち少なくとも一種以上の金属と炭素とを含有してなる脱燐材が充填されるとともに電極を備え、そして、該電極を介して脱燐材に通電するようにした燐化合物生成室と、生成した燐化合物を吸収するろ材を充填した燐化合物除去室とを設けた脱燐処理槽を備える水浄化処理装置。

【請求項 3】 電極の表面が導電性のある多孔質材により囲まれたものである請求項 2 に記載の水浄化処理装置。

【請求項 4】 ろ材は、木炭及びゼオライトである請求項 2 又は請求項 3 に記載した水浄化処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水浄化処理における脱燐方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 水浄化処理における脱燐方法としては、凝集剤を用いる方法、生物処理による方法、脱燐材を用いる方法などが知られている。このうち脱燐材を用いる方法にあっては、燐酸、例えばパラリン酸やメタリン酸として処理対象水中に溶存している燐を不溶化状態にして吸収し除去するものがある。

【0003】 この脱燐材を用いた従来の脱燐方法では、脱燐材が充填された槽に、処理対象水を通過させ、脱燐材と処理対象水との接触によって行うという、比較的簡単な方法が採られている。そのため、脱燐材による従来の脱燐方法は、他の水浄化処理と併用して広く利用されている。しかしながら、この従来の脱燐方法では、例えば、燐酸濃度の変動が生じる場合、十分に脱燐処理がなされないことが指摘されていた。

【0004】 通常、脱燐材による燐の処理能力は、脱燐材が含有する燐酸を不溶化させる成分の量によって決定される。例えば、燐酸不溶化成分がカルシウムである脱燐材にあっては、カルシウムの含有量に比例して燐酸を不溶化する能力が決定される。従って、所定量のカルシウムを含有する脱燐材では、その含有量により決定される不溶化能力を有し、その能力で不溶化できるレベルの燐酸濃度であれば問題なく脱燐処理は行えるものである。しかし、処理対象水中の燐酸濃度が上昇し脱燐材の燐酸の不溶化能力を越えてしまうと、脱燐処理効率は著しく低下する傾向を示す。また、長期間使用していると

脱燐材中の燐酸を不溶化させる成分が消費され、燐酸との接触率が低下し、脱燐材の不溶化成分が残存しているにもかかわらず、新しい脱燐材に交換しなければ一定効率の脱燐処理ができなくなる傾向も示す。

【0005】 さらに、処理対象水中における燐酸濃度の上昇は、例えば、処理対象水が河川水である場合、河川に流入してくる生活排水、工業排水等の量的、質的変動によって生じるものであるため、これらの変動要因を確実に予測することは非常に困難なものである。そのため、燐酸濃度の変動に十分に対応できるように、燐酸不溶化成分の含有量を決定することも困難で、結果として、脱燐材を用いた従来の脱燐方法によっては十分に脱燐処理が行えない場合が生じていた。

【0006】 また、微生物を利用した、いわゆる生物学的水浄化処理装置においても燐酸濃度の上昇が生じ、脱燐材を用いた従来の脱燐方法を適用しても、十分な脱燐処理が行えないことが生じると指摘されている。この生物学的水浄化処理は、微生物を利用して、BODの除去、脱窒等の処理を行うものであるが、この微生物が処理対象水中の有機物を代謝する過程で有機酸を形成し、この有機酸が燐酸濃度の上昇を引き起こすといわれている。つまり、微生物によって形成された有機酸が、その錯形成能により、処理対象水中の難溶解性燐酸塩を溶解するといわれているからである。そのため、生物学的水浄化処理装置では微生物の活動が盛んになるほど、処理対象水中の燐酸濃度が上昇する現象が生じ、脱燐材を用いた従来の脱燐方法を併用しても、脱燐処理が十分になされないことがあると考えられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上のような事情を背景になされたもので、処理対象水中の燐酸濃度の変動しても、脱燐材によって効率よく脱燐処理ができるとともに長期間の脱燐処理が可能となる脱燐方法及びそれを用いた水浄化処理装置を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、本発明では、燐を含有する処理対象水を脱燐材に接触させることで燐を除去する脱燐方法において、脱燐材が、Ca、Fe、Al、Mgのうち少なくとも一種以上の元素と炭素とを含有してなるものであり、処理対象水を脱燐材に接触させる際に、脱燐材に通電するようにし、不溶性の燐化合物を生成して、その燐化合物を濾過により処理対象水中から除去するものとした。

【0009】 本発明の脱燐方法で使用する脱燐材に含まれているCa、Fe、Al、Mgの元素はイオン化されると、処理対象水中の燐酸イオンと反応して不溶性の燐化合物を生成する。また、脱燐材に含まれている炭素は、脱燐材への通電によってCa、Fe、Al、Mgの元素が強制的にイオン化されように、導電材として役割

を果たすものである。即ち、本発明では、脱磷材への通電によって、Ca、Fe、Al、Mgの元素を処理対象水中にイオン化して供給し、磷酸イオンと反応させることにより磷化合物を生成し、その磷化合物を濾過することで処理対象水から磷を除去するものである。従って、本発明によれば処理対象水中へ供給するCa、Fe、Al、Mgのイオン供給量を通電量によって制御できるので、磷酸濃度の変動、例えば濃度上昇する場合が生じて、その磷酸濃度に応じて十分に脱磷処理が可能となる。そして、脱磷材中のCa、Fe、Al、Mgの元素が減少しても、これらの元素イオンを通電により強制的に一定供給できるので、長期間にわたって効率的な脱磷処理が可能となる。

【0010】本発明に係る脱磷方法を用いて水浄化処理を行う場合は、Ca、Fe、Al、Mgのうち少なくとも一種以上の金属と炭素とを含有してなる脱磷材が充填されるとともに電極を備え、そして、該電極を介して脱磷材を通電するようにした磷化合物生成室と、生成した磷化合物を吸収するろ材を充填した磷化合物除去室とを設けた脱磷処理槽を備える水浄化処理装置とすることが好ましい。本発明に係る水浄化処理装置は、処理対象水に対して脱磷処理のみ行うために脱磷処理槽単独で使用することも可能であるし、脱磷処理槽の前後に別の水浄化処理槽を接続して使用することも可能である。例えば、BODの除去処理や脱窒処理等を行う処理槽を、本発明に係る脱磷処理槽と前後して接続使用することができ

【0011】本発明に係る水浄化処理装置における脱磷処理層の磷化合物生成室では電極を介して脱磷材に通電するものであるが、この電極は充填された脱磷材中に電極を複数挿入して配置し、それらの電極を通電することによって行ってもよく、磷化合物生成室を形成する壁が通電可能とされたものに、脱磷材を充填することで、電極となる壁を介して脱磷材を通電してもよい。

【0012】上記する脱磷処理槽では脱磷材に通電を行うため電極を使用するものであるが、その電極表面には様々な物質が電着する現象が生じる。特に、長期間の通電処理を行う場合、電極表面に非導電性膜を電着形成し、脱磷材への通電が行えなくなる場合がある。そこで、脱磷材への通電が常時確保されるようにするため、電極の周囲を導電性のある多孔質材により囲むようにすることが好ましい。電極が充填された脱磷材に挿入される場合には、その電極の周囲に導電性のある多孔質材を配置するか、磷化合物生成室を形成する壁が通電可能とされている場合には、その内壁に沿って導電性のある多孔質材を配置すればよいものである。

【0013】この多孔質材は導電性を有するため脱磷材への通電が可能であるとともに、電極表面へ直接電着しようとする物質、例えばイオン状態の物質を多孔質材の表面及び細孔内に電着させることになる。即ち、導電性

の多孔質材の存在によって、電極表面への直接の電着を防止することができる。このような導電性のある多孔質材としては、炭素系の多孔質体、例えば木炭などを使用することができる。木炭には、多数の細孔が存在し、吸着能力に優れているからである。

【0014】また、通電を行うにあたり留意する点として、脱磷処理槽自体を形成する材料は、絶縁性のものを用いることが好ましい。例えば、絶縁処理のなされていない通常のコンクリートで脱磷処理槽自体を形成すると、コンクリート中の成分が電気分解されて、処理対象水中に混入することが生じるからである。そのため、脱磷処理槽は、FRPなどの絶縁材で形成するか、脱磷処理槽の内壁をFRPなどの絶縁材で被覆することが好ましい。

【0015】そして、本発明の水浄化処理装置における脱磷処理槽の磷化合物除去室へ充填するろ材は、木炭及びゼオライトを用いることが好ましい。木炭は吸着機能を有すると共に多くの細孔を有しているので、磷化合物を濾過するろ材としては非常に適したものである。この場合に使用する木炭の種類としては、針葉樹を材料とした針葉樹木炭であることが、より好ましい。針葉樹木炭は、広葉樹のもの比較すると、木材繊維方向と直交する断面で均一な大きさの細孔が形成され易く、分子を吸着する能力が非常に高いうえ、熱変換温度（炭化温度）によって細孔サイズが変化するため、磷化合物を吸着しやすい細孔を比較的容易に付与することができるからである。また、ゼオライトには珪素が含有されているため、その珪素と磷酸とが反応して不溶性の磷化合物を生成する。従って、木炭と組み合わせて磷化合物除去室に充填しておく、さらに、脱磷効率を向上することが可能となるからである。さらに、木炭とゼオライトとを組み合わせると、双方の濾過能力が複合的に相乗効果を示すようになり、生物難分解性物質も除去できる。例えば、昨今、環境問題の一つとして取り上げられている生物難分解性物質といわれる、有機磷酸トリエステル類などを除去することが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の最適と考える実施形態について説明する。図1は、本発明に係る脱磷方法を用いた水浄化処理装置の断面を示したものである。この水浄化処理装置1は、前処理槽2、生物処理槽3、脱磷処理槽4の3つの槽を連通して設けている。

【0017】前処理槽2は、仕切り壁Wにより2つに分けられており、上流側には、処理対象水に含まれるSS（懸濁物質）等を濾過するために、広葉樹木炭5を充填したSS除去室6があり、続いて処理対象水中に含まれる油脂成分を除去する木質材7を充填した油脂除去室8が設けられている。

【0018】生物処理槽3は、仕切り壁Wにより2つに分けられており、広葉樹木炭5を充填した第一生物処理

室9及び第二生物処理室10とからなるものである。この生物処理槽3は、いわゆる生物学的水浄化処理を行うもので、広葉樹木炭5の細孔に住み着く微生物により、処理対象水のBODの除去、脱窒の処理を行うようになっている。

【0019】脱磷処理槽4は、脱磷材11が充填されると共に5本の電極12が配置された燐化合物生成室13と、針葉樹木炭14の上にゼオライト15を積層して充填した燐化合物除去室16とからなっている。この脱磷処理槽4では、燐化合物生成室13及び燐化合物除去室16、仕切り壁Wを含めて、脱磷処理槽4の内壁で処理対象水が接する表面は、すべてFRPによって被覆されている。

【0020】脱磷材11は、炭素50wt%、Ca40wt%、Mg9wt%、Al1wt%の材料組成からなるもので、粉末状の各材料を混合した後に焼結して作成したものである。燐化合物生成室13には5本の電極12は板状のもので、負極、正極が交互に配置してある。また、燐化合物生成室13の電極12は、図2に示すように電極12周囲全体が囲まれるように針葉樹木炭14

が配置されている。

【0021】処理対象水は、図1中の矢印で示すように、各槽内を下降流、上昇流となりながら通過し、各槽においてそれぞれの浄化処理がなされる。先ず、前処理槽2のSS除去室6にて、処理対象水中の比較的大きめの浮遊物やSSの除去がなされる。油脂除去室8においては、充填された木質材により処理対象水中の油脂成分が吸収除去される。生物処理槽3では、広葉樹木炭5に住みつく微生物による分解と広葉樹木炭5自体が有する吸着作用により、BODの除去、脱窒、その他有機物の

分解がなされる。

【0022】脱磷処理槽4では、燐化合物生成室13の電極12により、電流値で約5mAを、断続的に脱磷材11へ通電するようにした。これにより、脱磷材11に含まれるCa、Mg、Alをイオン化して処理対象水中に供給し、処理対象水中の燐酸と供給されたイオンとの反応させ、不溶性の燐化合物が生成するようにした。そして、隣接した燐化合物除去室16の針葉樹木炭14で、その燐化合物が除去される。

【0023】処理対象水中の燐酸イオン(HPO_4^{2-})は $\text{PH}4\sim8$ で、Ca、Mg、Alイオンと反応して化合物を作るが、その生成過程は、例えばCaの場合、 $\text{Ca}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaHPO}_4$ となるものである。また、燐酸イオンの一部はアルカリ領域でオルト燐酸(PO_4^{3-})となるが、これも、例えばCaの場合では、 $3\text{Ca}^{2+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow 3\text{CaPO}_4$ となり不溶性の化合物となる。この燐化合物は、水にきわめて難溶なものであり、Mgイオン、Alイオンも同様な燐化合物を生成できるので、これを針葉樹木炭14により処理対象水中から除去されることで、効率的に脱磷処理が行われる。

【0024】次に、この水浄化処理装置1による浄化処理の評価試験について説明する。浄化処理評価としては、本実施形態の水浄化処理装置1に流入及び流出する処理対象水の燐濃度をそれぞれ測定し、流入前の燐濃度と処理後の燐濃度の差を求めることにより、燐除去率(%)を算出することで行った。表1に、その燐除去率データを示す。

【0025】

【表1】

処理期間	燐除去率	処理期間	燐除去率	処理期間	燐除去率
初	1日目 99.2	中	10日目 71.2	後	2月目 75.0
	3日目 98.7		20日目 73.2		4月目 72.2
期	7日目 96.2	期	30日目 70.8	期	6月目 73.5

【0026】燐除去率の算出は、処理開始直後(1~7日目)を初期、10~30日目までを中期、2~6月目までを後期として行い、表2には、それぞれ測定日での燐除去率を示している。流入する処理対象水に含まれる燐濃度は、処理期間中においては1.5~2.0ppm程度でほぼ安定した濃度であった。表1で示すように、本実施形態における水浄化処理装置1では、処理開始直後の初期で95%以上の非常に高い燐除去率を示しており、6ヶ月に渡る長期間であっても、70%以上の燐除去率を示した。

【0027】さらに、処理対象水中の燐濃度の変動に対する浄化処理試験結果について説明する。燐濃度の変動に対する浄化処理評価は、流入する処理対象水中へ別に燐酸を加えることで燐濃度を上昇させ、それに対応して脱磷材への通電量を増加して脱磷処理を行い、その時の燐除去率を算出することで行った。表2に、燐濃度の変動に対する燐除去率(%)のデータを示す。

【0028】

【表2】

測定日	流入濃度	濃除去率	増加流入濃度	濃除去率
初期3日目	1.5ppm	98.7	2.8ppm	99.2
中期20日目	1.8ppm	73.2	3.4ppm	71.5
後期4月目	1.6ppm	72.2	3.2ppm	80.5

【0029】表2に示すように初期3日目、中期20日目、後期4月目の計3回の測定を行った。濃度の変動は、水浄化処理装置1に流入する前の処理対象水へ、直接濃を投入して、流入する処理対象水の濃度を表2

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明による脱濃方法によると、処理対象水中の濃濃度が変動しても十分な脱濃処理が可能となり、長期間の浄化処理であっても一定効率の脱濃処理を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

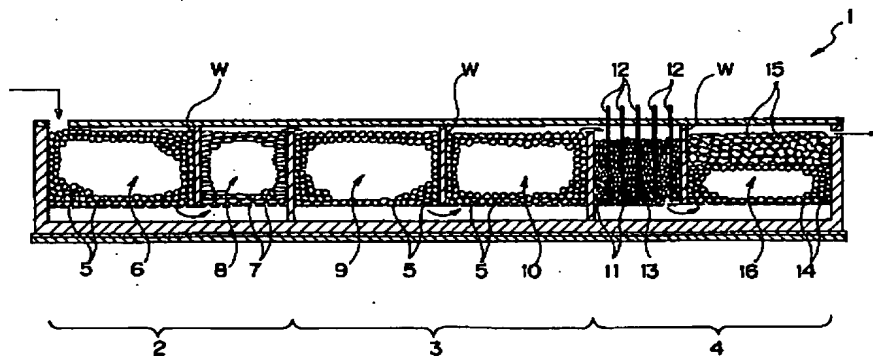
【図1】本実施形態による水浄化処理装置の断面概略図。

【図2】濃化合物生成室の拡大断面図。

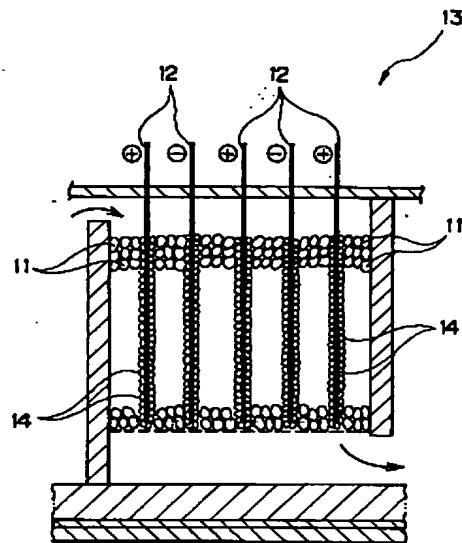
【符号の説明】

- 1 水浄化処理装置
- 2 前処理槽
- 3 生物処理槽
- 10 4 脱濃処理槽
- 5 広葉樹木炭
- 6 SS除去室
- 7 木質材
- 8 油脂除去室
- 9 第一生物処理室
- 10 第二生物処理室
- 11 脱濃材
- 12 電極
- 13 濃化合物生成室
- 20 14 針葉樹木炭
- 15 ゼオライト
- 16 濃化合物除去室
- W 仕切り壁

【図1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 永森 新五郎
高知県南国市緑ヶ丘 2 丁目1612番地

(72)発明者 永森 佳子
高知県南国市緑ヶ丘 2 丁目1612番地

Fターム(参考) 4D038 AA02 AA08 AB01 AB02 AB28
AB45 AB46 AB47 AB48 AB49
BA04 BB06 BB10 BB13 BB17
BB19
4D061 DA02 DA08 DB11 DB18 DC13
EA06 EB14 EB17 EB18 EB20
EB23 ED10 ED20 FA06 FA13
FA15

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the dephosphorization method of removing phosphorus by contacting the processing-object water containing phosphorus to dephosphorization material. In case dephosphorization material comes to contain the element and carbon more than a kind at least among calcium, Fe, aluminum, and Mg and contacts processing-object water to dephosphorization material, energize dephosphorization material and an insoluble phosphorus compound is generated. The dephosphorization method characterized by removing the phosphorus compound from processing-object underwater by filtration.

[Claim 2] The water purification processor which is equipped with an electrode while filling up with the dephosphorization material which comes to contain the metal and carbon more than a kind at least among calcium, Fe, aluminum, and Mg, and is equipped with the removal-treatment-of-phosphorus tub which prepared the phosphorization room which energized dephosphorization material through this electrode, and the phosphorus compound removal room filled up with the filter medium which absorbs the generated phosphorus compound.

[Claim 3] The water purification processor according to claim 2 with which the front face of an electrode is surrounded by porosity material with conductivity.

[Claim 4] A filter medium is the water purification processor indicated to the claim 2 or claim 3 which is charcoal and a zeolite.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the dephosphorization method in water purification processing.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method using a flocculant as the dephosphorization method in water purification processing, the method by biological treatment, the method using dephosphorization material, etc. are learned. Among these, if it is in the method using dephosphorization material, there are some which change into an insolubilization state the phosphorus dissolved in processing-object underwater as phosphoric acid, for example, the Para phosphoric acid, and a metaphosphoric acid, and absorb and remove it.

[0003] By the conventional dephosphorization method using this dephosphorization material, the tub with which dephosphorization material was filled up is made to pass processing-object water, and the comparatively easy method [say / that contact in dephosphorization material and processing-object water performs] is taken. Therefore, the conventional dephosphorization method by dephosphorization material is used together with other water purification processings, and is used widely. However, by this conventional dephosphorization method, when change of phosphoric acid concentration arose, it was pointed out, for example, that the removal treatment of phosphorus is not fully made.

[0004] Usually, the throughput of the phosphorus by dephosphorization material is determined by the amount of the component made to insolubilize the phosphoric acid which dephosphorization material contains. For example, if the amount of phosphoric acid insoluble Chemicals is in the dephosphorization material which is calcium, the capacity to insolubilize phosphoric acid in proportion to the content of calcium is determined. Therefore, in the dephosphorization material containing cull USHIUMU of the specified quantity, it has the insolubilization capacity determined by the content, and if it is the phosphoric acid concentration of the level which can insolubilize by the capacity, the removal treatment of phosphorus can be performed satisfactory. However, when processing-object underwater phosphoric acid concentration rises and the insolubilization capacity of the phosphoric acid of dephosphorization material is exceeded, removal-treatment-of-phosphorus efficiency shows the inclination to fall remarkably. Moreover, if it is used for a long period of time, although the component made to insolubilize the phosphoric acid in dephosphorization material is consumed, ratio contact with phosphoric acid falls and the amount of [of dephosphorization material] insoluble Chemicals remains, if it does not exchange for new dephosphorization material, the inclination the removal treatment of phosphorus of fixed efficiency becomes impossible is also shown.

[0005] Furthermore, since elevation of processing-object underwater phosphoric acid concentration is what is produced by quantitative and qualitative change of the domestic wastewater which flows into a river, waste industrial waters, etc. when for example, processing-object water is a river water, it is very difficult elevation to predict these change factors certainly. Therefore, it was also difficult to determine the content for phosphoric acid insoluble Chemicals so that it can fully respond to change of phosphoric acid concentration, and the case where the removal treatment of phosphorus could not fully be performed had arisen depending on the conventional dephosphorization method using dephosphorization material as a result.

[0006] Moreover, elevation of phosphoric acid concentration arises also in the so-called biological water purification processor using the microorganism, and even if it applies the conventional dephosphorization method using dephosphorization material, it is indicated that that sufficient removal treatment of phosphorus cannot be performed arises. Although this biological water purification processing processes removal of BOD, denitrification, etc. using a microorganism, an organic acid is formed in process in which this microorganism metabolizes the processing-object underwater organic substance, and this organic acid is said to cause elevation of phosphoric acid concentration. That is, it is because the organic acid formed of the microorganism is said to dissolve processing-object underwater difficulty

solubility phosphate with the complex-forming properties. Therefore, they are idea ***** if the removal treatment of phosphorus may not fully be made even if the phenomenon in which processing-object underwater phosphoric acid concentration rises arises and it uses together the conventional dephosphorization method using dephosphorization material so that activity of a microorganism prospers in a biological water purification processor.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention uses as an offer plug the water purification processor using the dephosphorization method and it whose prolonged removal treatment of phosphorus becomes possible while being able to do the removal treatment of phosphorus efficiently by dephosphorization material, even if it was made against the background of the situation [like] above and changes processing-object underwater phosphoric acid concentration.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the dephosphorization method of removing phosphorus by contacting the processing-object water containing phosphorus to dephosphorization material in this invention in order to solve the above-mentioned technical problem In case dephosphorization material comes to contain the element and carbon more than a kind at least among calcium, Fe, aluminum, and Mg and contacts processing-object water to dephosphorization material, energize dephosphorization material and an insoluble phosphorus compound is generated. Filtration shall remove the phosphorus compound from processing-object underwater.

[0009] If the element of calcium, Fe, aluminum, and Mg which are contained in the dephosphorization material used by the dephosphorization method of this invention is ionized, it will react with a processing-object underwater phosphate anion, and will generate an insoluble phosphorus compound. Moreover, as for the carbon contained in dephosphorization material, the element of calcium, Fe, aluminum, and Mg plays a role as electric conduction material in that it will be ionized compulsorily by energization to dephosphorization material. That is, by this invention, the element of calcium, Fe, aluminum, and Mg is ionized and supplied to processing-object underwater by energization to dephosphorization material, a phosphorus compound is generated by making it react with a phosphate anion, and phosphorus is removed from processing-object water by filtering the phosphorus compound. Therefore, since the ion amount of supply of calcium, Fe, aluminum, and Mg which are supplied to processing-object underwater is controllable by the amount of energization according to this invention, even if the case of phosphoric acid concentration where it changes for example, goes up [concentration] arises, according to the phosphoric acid concentration, the removal treatment of phosphorus becomes fully possible. And since the fixed supply of these element ion can be compulsorily carried out by energization even if the elements of calcium, Fe, aluminum, and Mg in dephosphorization material decrease in number, the efficient removal treatment of phosphorus becomes possible over a long period of time.

[0010] When performing water purification processing using the dephosphorization method concerning this invention It has an electrode., while filling up with the dephosphorization material which comes to contain the metal and carbon more than a kind at least among calcium, Fe, aluminum, and Mg It is desirable to consider as a water purification processor equipped with the removal-treatment-of-phosphorus tub which prepared the phosphorization room which energized dephosphorization material through this electrode, and the phosphorus compound removal room filled up with the filter medium which absorbs the generated phosphorus compound. In order to perform only the removal treatment of phosphorus to processing-object water, the water purification processor concerning this invention is possible also for using it by the removal-treatment-of-phosphorus tub independent, and can also connect and use another water purification processing tub before and after a removal-treatment-of-phosphorus tub. For example, it gets mixed up with the removal-treatment-of-phosphorus tub concerning this invention, and connection use of the processing tub which performs removal processing, denitrification processing, etc. of BOD can be carried out.

[0011] Although it energizes to dephosphorization material through an electrode at the phosphorization room of the removal-treatment-of-phosphorus layer in the water purification processor concerning this invention In the dephosphorization material with which it filled up, this electrode may insert two or more electrodes, and may arrange them, and it may carry out by energizing those electrodes, and the wall which forms a phosphorization room is filling up with dephosphorization material that whose energization was enabled, and may energize dephosphorization material through the wall used as an electrode.

[0012] Although an electrode is used in the removal-treatment-of-phosphorus tub described above in order to energize to dephosphorization material, the phenomenon which various matter electrodeposits arises in the electrode front face. When performing prolonged energization processing especially, electrodeposited formation of the non-conducting film is carried out, and the case where it becomes impossible to perform energization to dephosphorization material is shown in an electrode front face. Then, since the energization to dephosphorization material is always secured, it is desirable to surround the circumference of an electrode by porosity material with conductivity. When energization of

the wall which arranges the porosity material which has conductivity in the circumference of the electrode, or forms a phosphorization room when inserted in the dephosphorization material with which the electrode was filled up is enabled, **** which arranges the porosity material which has conductivity along with the wall is good.

[0013] It makes the matter which it is going to electrodeposit directly to an electrode front face, for example, the matter of an ionic state, electrodeposited in the front face of porosity material, and pore while the energization to dephosphorization material is possible for it, since this porosity material has conductivity. That is, the direct electrodeposition to an electrode front face can be prevented by existence of conductive porosity material. As porosity material with such conductivity, the porosity object of a carbon system, for example, charcoal etc., can be used. It is because much pores exist in charcoal and it excels in the adsorption capacity force.

[0014] Moreover, as for the material which forms the removal-treatment-of-phosphorus tub itself as a point of minding, in energizing, it is desirable to use an insulating thing. For example, it is because the component in concrete being electrolyzed and mixing in processing-object underwater will arise if the removal-treatment-of-phosphorus tub itself is formed with the usual concrete with which insulating processing is not made. Therefore, as for a removal-treatment-of-phosphorus tub, it is desirable to form by insulating materials, such as FRP, or to cover the wall of a removal-treatment-of-phosphorus tub with insulating materials, such as FRP.

[0015] And as for the filter medium with which it is filled up to the phosphorus compound removal room of the removal-treatment-of-phosphorus tub in the water purification processor of this invention, it is desirable to use charcoal and a zeolite. Since charcoal has much pore while having an adsorption function, it is very suitable as a filter medium which filters a phosphorus compound. In this case, it is more desirable that it is needle-leaf tree charcoal made from the needle-leaf tree as a kind of charcoal to be used. Needle-leaf tree charcoal is because the pore which is easy to adsorb a phosphorus compound can be given comparatively easily since pore size changes with thermal-conversion temperature (carbonization temperature) the top where the capacity for the pore of a uniform size to be easy to be formed in the cross section which is a broad-leaved tree, and which intersects perpendicularly with a wood grain direction, and to adsorb a molecule is very high, if thing comparison is carried out. Moreover, since silicon contains in the zeolite, the silicon and phosphoric acid react and an insoluble phosphorus compound is generated. Therefore, it is because it will become still more possible to improve dephosphorization efficiency if the phosphorus compound removal room is filled up combining charcoal. Furthermore, as a result of using as a phosphorus removal filter medium combining charcoal and a zeolite, both filtration capacity comes to show the synergistic effect complexly, and can also remove the living thing difficulty resolvability matter. For example, it becomes possible to remove the organic phosphoric acid triester called living thing difficulty resolvability matter taken up as one of the environmental problems these days.

[0016]

[Embodiments of the Invention] The operation gestalt hereafter considered that this invention is the optimal is explained. Drawing 1 shows the cross section of the water purification processor using the dephosphorization method concerning this invention. This water purification processor 1 has opened for free passage and prepared three tubs, the pretreatment tub 2, the biological-treatment tub 3, and the removal-treatment-of-phosphorus tub 4.

[0017] The fats-and-oils removal room 8 filled up with the woody material 7 which removes the fats-and-oils component which the pretreatment tub 2 is divided into two by bridgewall W, and there is an SS removal room 6 filled up with broad-leaved tree charcoal 5 in order to filter to an upstream SS (suspended solid) contained in processing-object water, and is continuously contained in processing-object underwater is formed.

[0018] The biological-treatment tub 3 is divided into two by bridgewall W, and is a thing which was filled up with broad-leaved tree charcoal 5 and which reaches first biological-treatment room 9 and consists of the second biological-treatment room 10. This biological-treatment tub 3 performs the so-called biological water purification processing, and performs removal of BOD of processing-object water, and processing of denitrification by the microorganism which settles in the pore of broad-leaved tree charcoal 5.

[0019] The removal-treatment-of-phosphorus tub 4 consists of a phosphorization room 13 where five electrodes 12 have been arranged while filling up with the dephosphorization material 11, and a phosphorus compound removal room 16 which carried out the laminating of the zeolite 15 and was filled up with it on needle-leaf tree charcoal 14. At this removal-treatment-of-phosphorus tub 4, all the front faces including the phosphorization room 13 and the phosphorus compound removal room 16, and bridgewall W where processing-object water touches by the wall of the removal-treatment-of-phosphorus tub 4 are covered with FRP.

[0020] calcium40wt%, Mg9wt%, the dephosphorization material 11 consists of aluminum1wt% of material composition, and carbon 50wt%, after mixing each powdered material, it is sintered and created. In the phosphorization room 13, five electrodes 12 are the things of a tabular and the negative electrode and the positive electrode are arranged by turns. Moreover, needle-leaf tree charcoal 14 is arranged so that the whole circumference of

electrode 12 may be surrounded, as the electrode 12 of the phosphorization room 13 is shown in drawing 2 .

[0021] Processing-object water passes through the inside of each tub, becoming a downflow and a upflow, as the arrow in drawing 1 shows, and each purification processing is made in each tub. First, removal of processing-object underwater, comparatively larger suspended matter or SS is made at SS removal room 6 of the pretreatment tub 2. At the fats-and-oils removal room 8, absorption removal of the processing-object underwater fats-and-oils component is carried out by the woody material with which it filled up. In the biological-treatment tub 3, removal of BOD, denitrification, and other disassembly of the organic substance are made by the absorption which the decomposition and broad-leaved tree charcoal 5 the very thing by the microorganism which settles in broad-leaved tree charcoal 5 have.

[0022] At the removal-treatment-of-phosphorus tub 4, about 5mA was intermittently energized to the dephosphorization material 11 by current value by the electrode 12 of the phosphorization room 13. This ionizes calcium, Mg, and aluminum which are contained in the dephosphorization material 11, supply processing-object underwater, and it is made to react as processing-object underwater phosphoric acid and the supplied ion, and was made for an insoluble phosphorus compound to generate. And the phosphorus compound is removed by the needle-leaf tree charcoal 14 of the adjoining phosphorus compound removal room 16.

[0023] For a processing-object underwater phosphate anion (HPO_4^{2-}), although it is PHs 4-8, and it reacts with calcium, Mg, and aluminum ion and a compound is made, in the case of calcium, the generation process is $\text{Ca}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaHPO}_4$. It becomes. Moreover, for a part of phosphate anion, although it becomes an orthophosphoric acid (PO_4^{3-}) in an alkali field, this is also $3\text{Ca}^{2+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow 3\text{CaPO}_4$ by the case of calcium. It becomes and becomes an insoluble compound. It is very ***** to water in this phosphorus compound, and since Mg ion and aluminum ion can also generate the same phosphorus compound, it is removing this from processing-object underwater with needle-leaf tree charcoal 14, and the removal treatment of phosphorus is performed efficiently.

[0024] Next, the evaluation examination of the purification processing by this water purification processor 1 is explained. It carried out by computing a phosphorus elimination factor (%) by measuring the phosphorus concentration of the processing-object water which flows and flows into the water purification processor 1 of this operation form as purification processing evaluation, respectively, and searching for the difference of the phosphorus concentration before an inflow, and the phosphorus concentration after processing. The phosphorus elimination factor data is shown in Table 1.

[0025]

[Table 1]

処理期間		燐除去率	処理期間		燐除去率	処理期間		燐除去率
初 期	1日目	99.2	中 期	10日目	71.2	後 期	2月目	75.0
	3日目	98.7		20日目	73.2		4月目	72.2
	7日目	96.2		30日目	70.8		6月目	73.5

[0026] Calculation of a phosphorus elimination factor performs [two - June] immediately after a processing start (the 1 - 7th day) even for the 10 - 30th day as the second half in the middle the first stage, and the phosphorus elimination factor in a measurement day is shown in Table 2, respectively. The phosphorus concentration contained in the flowing processing-object water was the concentration mostly stabilized in about 1.5-2.0 ppm during the processing. As shown in Table 1, the water purification processor 1 in this operation form showed 95% or more of very high phosphorus elimination factor the first stage immediately after a processing start, and even if it was a long period of time [in six months], with it, 70% or more of phosphorus elimination factor was shown.

[0027] Furthermore, the purification processing test result to change of processing-object underwater phosphorus concentration is explained. The purification processing evaluation to change of phosphorus concentration raised phosphorus concentration by adding phosphoric acid to the flowing processing-object underwater independently, increased the amount of energization to dephosphorization material corresponding to it, performed the removal treatment of phosphorus, and was performed by computing the phosphorus elimination factor at that time. The data of the phosphorus elimination factor (%) to change of phosphorus concentration are shown in Table 2.

[0028]

[Table 2]

測定日	流入燐濃度	燐除去率	増加流入燐濃度	燐除去率
初期 3 日目	1.5ppm	98.7	2.8ppm	99.2
中期 2 0 日目	1.8ppm	73.2	3.4ppm	71.5
後期 4 月 目	1.6ppm	72.2	3.2ppm	80.5

[0029] As shown in Table 2, a total of three measurement in April was performed [the first stage] in the middle in the second half on the 20th on the 3rd. Change of phosphorus concentration threw in direct phosphoric acid, even the increase inflow phosphorus concentration which indicates the phosphorus concentration of the flowing processing-object water to Table 2 was raised, and on that occasion, increased the amount of energization to the dephosphorization material 16 from 5mA to 10mA to processing-object water before flowing into the water purification processor 1, and performed the removal treatment of phosphorus to it. Consequently, even if phosphorus concentration rose, it was checked that the fixed phosphorus elimination factor is maintained.

[0030]

[Effect of the Invention] As explained above, even if it changes processing-object underwater phosphoric acid concentration according to the dephosphorization method by this invention, sufficient removal treatment of phosphorus becomes possible, and even if it is prolonged purification processing, the removal treatment of phosphorus of fixed efficiency is maintainable.

[Translation done.]

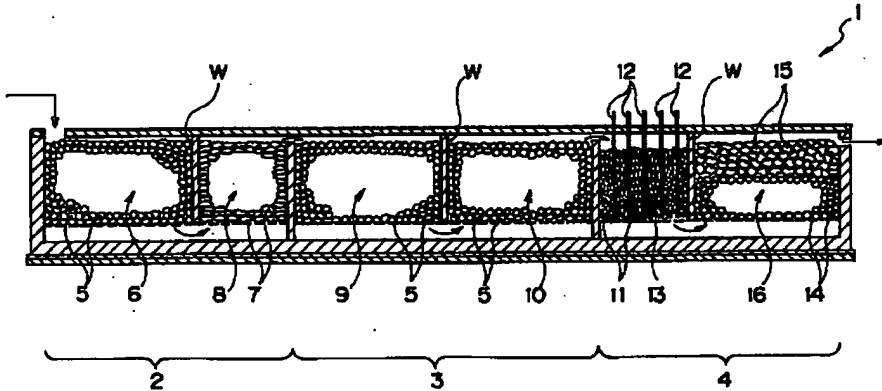
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

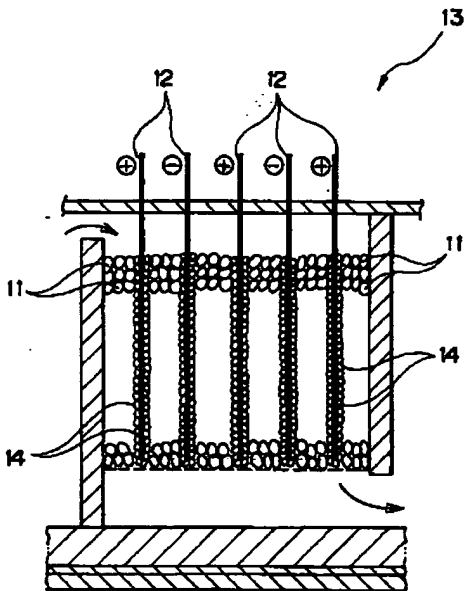
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]